

"Express Mail" mailing label number EV 327 136 124 US
Date of Deposit 1/7/02

Our File No. 9281-4739
Client Reference No. S US02279

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Masaru Shikata et al.)
Serial No. To Be Assigned)
Filing Date: Herewith)
For: DUAL BAND ANTENNA WITH)
INCREASED SENSITIVITY IN A)
HORIZONTAL DIRECTION)

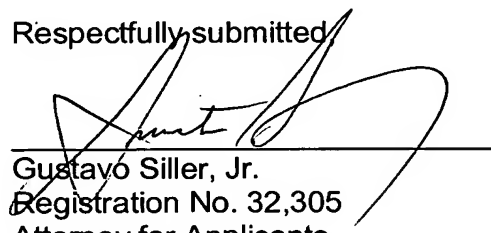
SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application Nos. 2003-011389 filed on January 20, 2003 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,



Gustavo Siller, Jr.
Registration No. 32,305
Attorney for Applicants
Customer Number 00757

BRINKS HOFER GILSON & LIONE
P.O. BOX 10395
CHICAGO, ILLINOIS 60610
(312) 321-4200

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月20日
Date of Application:

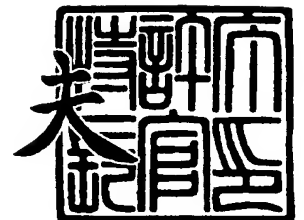
出願番号 特願2003-011389
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-011389]

出願人 アルプス電気株式会社
Applicant(s):

2003年 8月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3066001

【書類名】 特許願

【整理番号】 A7105

【提出日】 平成15年 1月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01Q 21/30

【発明の名称】 デュアルバンドアンテナ

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社
社内

 【氏名】 四方 勝

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社
社内

 【氏名】 佐々木 和広

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社
社内

 【氏名】 田中 規生

【特許出願人】

 【識別番号】 000010098

 【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100078134

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 武 顕次郎

 【電話番号】 03-3591-8550



【選任した代理人】

【識別番号】 100093492

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 市郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100087354

【弁理士】

【氏名又は名称】 市村 裕宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100099520

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 一夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006770

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010414

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デュアルバンドアンテナ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 接地導体を有する支持基板と、前記接地導体に対して略平行に配置された第 1 の放射導体板と、この第 1 の放射導体板から下向きに延設されて下端部に第 1 の周波数の高周波電力が供給される給電用導体板と、前記第 1 の放射導体板を前記接地導体に短絡せしめる接続導体板と、前記接地導体に対して垂直に起立して上端部が前記第 1 の放射導体板の下面と対向し、かつ下端部に前記第 1 の周波数よりも高周波な第 2 の周波数の高周波電力が供給される第 2 の放射導体板とを備え、

前記第 2 の放射導体板を、その上端部と前記第 1 の放射導体板との間隔が変更可能な構造にしたことを特徴とするデュアルバンドアンテナ。

【請求項 2】 請求項 1 の記載において、前記第 2 の放射導体板の一部に弾性変形部を設けると共に、前記第 1 の放射導体板に螺着されて前記第 2 の放射導体板の上端部を下向きに押圧する合成樹脂製の調整ねじを備えたことを特徴とするデュアルバンドアンテナ。

【請求項 3】 請求項 1 の記載において、前記第 2 の放射導体板が、前記支持基板上に立設された起立導体部と、この起立導体部に対して上下方向にスライド可能なスライド導体部とからなり、かつ、これら起立導体部およびスライド導体部を締結して一体化する固定手段を備えていることを特徴とするデュアルバンドアンテナ。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 いずれかの記載において、前記第 2 の放射導体板の上端部が前記第 1 の放射導体板に対して略平行な向きに折り曲げてあることを特徴とするデュアルバンドアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、2 種類の周波数帯域（バンド）の信号波の送信や受信が可能で、車載用通信機等に組み込んで好適な小型のデュアルバンドアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、小型化に適したデュアルバンドアンテナとして、放射導体板に切欠きを設けることによって高低2種類の周波数で共振可能とした逆F型アンテナが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

図5はかかる従来例を示す説明図であり、同図に示す逆F型のデュアルバンドアンテナ1は、放射導体板2に長方形の切欠き4を形成することによって、第1の周波数 f_1 に共振するL字形導体片2aと、第1の周波数 f_1 よりも高周波な第2の周波数 f_2 に共振する矩形導体片2bとを備えている。放射導体板2の一端は接続導体板3に連続しており、接続導体板3は接地導体板5上に立設されて放射導体板2と該接地導体板5とを短絡している。放射導体板2は全面が接地導体板5と所定の間隔（接続導体板3の高さ寸法）を存して対向しており、放射導体板2の所定位置に給電ピン6がはんだ付けされている。この給電ピン6は、接地導体板5とは非接触で図示せぬアンテナ回路に接続されている。

【0004】

このように概略構成された従来のデュアルバンドアンテナ1は、L字形導体片2aの延出方向に沿った長さ寸法が第1の周波数 f_1 に対応する共振長 λ_1 の約4分の1に設定され、かつ延出寸法が短い矩形導体片2bの長さ寸法が第2の周波数 f_2 に対応する共振長 λ_2 （ただし $\lambda_2 < \lambda_1$ ）の約4分の1に設定されている。それゆえ、給電ピン6を介して放射導体板2に所定の高周波電力を供給することにより、各導体片2a、2bを互いに異なる周波数で共振させることができ、高低2種類の周波数帯域の信号波が送受信可能となる。

【0005】

【特許文献1】

特開平10-93332号公報（第2-3頁、図1）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

図5に示す従来のデュアルバンドアンテナ1において、第1の周波数 f_1 に共

振しているときにL字形導体片2aから放射される電波の指向性は図6(a)に示すようになり、上方だけでなく水平方向でも高い利得を期待できるが、より高周波な第2の周波数 f_2 に共振しているときに矩形導体片2bから放射される電波の指向性は図6(b)に示すように上方へ偏ったものとなり、水平方向の利得は低い。しかるに、車載用通信機では水平方向に進む信号波を送受信する機会が多いため、従来のデュアルバンドアンテナ1を車載用通信アンテナとして使用すると、第2の周波数 f_2 の電波が十分に利用できない恐れがあった。特に、矩形導体片2bの共振周波数が、予め設定されている第2の周波数 f_2 からずれている場合には、感度は著しく低下してしまう。だが実際には、アンテナ取付用のブラケットなどの影響で共振周波数が設定値からずれてしまう場合があり、従来のデュアルバンドアンテナ1ではこうしたずれを修正することは困難であった。

【0007】

本発明は、このような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、その目的は、高低2種類のいずれの周波数帯域でも水平方向に良好な感度が期待できるデュアルバンドアンテナを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するため、本発明のデュアルバンドアンテナは、接地導体を有する支持基板と、前記接地導体に対して略平行に配置された第1の放射導体板と、この第1の放射導体板から下向きに延設されて下端部に第1の周波数の高周波電力が供給される給電用導体板と、前記第1の放射導体板を前記接地導体に短絡せしめる接続導体板と、前記接地導体に対して垂直に起立して上端部が前記第1の放射導体板の下面と対向し、かつ下端部に前記第1の周波数よりも高周波な第2の周波数の高周波電力が供給される第2の放射導体板とを備え、前記第2の放射導体板を、その上端部と前記第1の放射導体板との間隔が変更可能な構造にした。

【0009】

このように構成されたデュアルバンドアンテナでは、第1の周波数の高周波電力を給電用導体板の下端部に供給することによって、第1の放射導体板を逆F型

アンテナとして共振させることができるので、水平方向の利得が良好な放射パターンを得られる。また、第2の周波数の高周波電力を第2の放射導体板の下端部に供給することによって、この第2の放射導体板をモノポールアンテナとして共振させることができるので、水平方向の利得が良好な放射パターンを得られる。それゆえ、高低2種類のいずれの周波数に共振する場合でも水平方向に良好な感度を期待できる。しかも、第2の放射導体板の共振時に、その上端部と対向する第1の放射導体板が容量性負荷として機能するため、第2の放射導体板の高さ寸法を低く抑えることができ、アンテナ全体の低背化が図りやすくなる。また、第2の放射導体板の上端部と第1の放射導体板との間隔を変化させることによって、両導体板間の容量結合の度合いが変更できる構造にしてあるので、第2の放射導体板の共振周波数を簡単かつ正確に調整することができる。

【0010】

なお、第2の放射導体板の上端部と第1の放射導体板との間隔を変更可能な構造としては、例えば、第2の放射導体板の一部に弾性変形部を設けると共に、第1の放射導体板に螺着されて第2の放射導体板の上端部を下向きに押圧する合成樹脂製の調整ねじを備えていればよい。この場合、調整ねじを螺進させれば第2の放射導体板は第1の放射導体板から離間して共振周波数が低くなり、その反対に、調整ねじを螺退させれば第2の放射導体板は第1の放射導体板に近付いて共振周波数が高くなる。また、調整ねじを介して第1および第2の放射導体板が連結されて機械的強度が向上するため、外部から振動や衝撃が加わっても変形しにくくなる。

【0011】

このほか、第2の放射導体板の上端部と第1の放射導体板との間隔を変更可能とするために、第2の放射導体板が、前記支持基板上に立設された起立導体部と、この起立導体部に対して上下方向にスライド可能なスライド導体部とからなり、かつ、これら起立導体部およびスライド導体部を締結して一体化するボルト・ナット等の固定手段を備えている構造にしてもよい。この場合、起立導体部に対するスライド導体部の取付位置を上下動させることによって、スライド導体部と第1の放射導体板との間隔が変化するので、第2の放射導体板の共振周波数を容

易に調整することができる。

【0012】

また、第2の放射導体板の上端部が第1の放射導体板に対して略平行な向きに折り曲げてあるデュアルバンドアンテナにおいては、該上端部と第1の放射導体板との間の容量値が大きくなるので好ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】

発明の実施の形態について図面を参照しつつ説明すると、図1は本発明の実施形態例に係るデュアルバンドアンテナの斜視図、図2は該デュアルバンドアンテナの側面図、図3は該デュアルバンドアンテナの放射パターンを示す特性図である。

【0014】

図1、2に示すデュアルバンドアンテナ10は、一枚板の金属導体板（例えば銅板）を所定形状にプレス加工したものを、支持基板30上のほぼ全面に銅箔等の導体層を設けてなる接地導体11上に設置して、逆F型アンテナ兼モノポールアンテナとして動作させるようにした小型アンテナである。このデュアルバンドアンテナ10には、接地導体11に対して平行に配置された第1の放射導体板12と、第1の放射導体板12の適宜2か所から下向きに延設された細長い給電用導体板13および接続導体板14と、略く字形に屈曲した弾性変形部15aを有して第1の放射導体板12の下方に立設された第2の放射導体板15と、第1の放射導体板12の略中央に螺着されて第2の放射導体板15の上端部を下向きに押圧している合成樹脂製の調整ねじ16とが具備されている。

【0015】

給電用導体板13の下端部と第2の放射導体板15の下端部にはそれぞれ、同軸ケーブル等の図示せぬ給電線が接続されており、第1の周波数 f_1 の高周波電力が給電用導体板13を介して第1の放射導体板12に供給可能であると共に、第1の周波数 f_1 よりも高周波な第2の周波数 f_2 の高周波電力が第2の放射導体板15に供給可能である。そして、第1の放射導体板12は、第1の周波数 f_1 にて共振するようにその大きさや形状が設定されており、同様に第2の放射導体

板 15 は、第 2 の周波数 f_2 にて共振するようにその大きさや形状が設定されている。第 2 の放射導体板 15 の上端部は第 1 の放射導体板 12 に対して略平行な向きに折り曲げた受け部 15b となっており、この受け部 15b を第 1 の放射導体板 12 と容量結合させているので、第 2 の放射導体板 15 の共振時に第 1 の放射導体板 12 は容量性負荷となって短縮コンデンサと同様の機能を果たす。

【0016】

なお、給電用導体板 13 および第 2 の放射導体板 15 は、接地導体 11 とは非接触な領域に配置されているが、接続導体板 14 の下端部は接地導体 11 にはんだ付けされているので、第 1 の放射導体板 12 は接続導体板 14 を介して接地導体 11 に短絡されている。この接続導体板 14 は、インピーダンスの不整合を回避できる最適位置を選んで形成されている。

【0017】

このように構成されたデュアルバンドアンテナ 10 は、第 1 の周波数 f_1 の高周波電力を給電用導体板 13 に供給することによって、第 1 の放射導体板 12 を逆 F 型アンテナとして共振させることができる。その際、周波数 f_1 に共振している第 1 の放射導体板 12 から放射される電波の指向性は、図 3 (a) に示すような放射パターンとなり、水平方向に高い利得が得られる。また、第 2 の周波数 f_2 の高周波電力を供給することによって第 2 の放射導体板 15 をモノポールアンテナとして共振させることができ、その際、周波数 f_2 に共振している第 2 の放射導体板 15 から放射される電波の指向性は図 3 (b) に示すような放射パターンとなり、やはり水平方向に高い利得が得られる。

【0018】

そして、第 2 の放射導体板 15 の共振時に、その上端部（受け部 15b）と対向する第 1 の放射導体板 12 が容量性負荷として機能するため、第 2 の放射導体板 15 の高さ寸法を低く抑えることができ、アンテナ全体の低背化が図りやすくなると共に、調整ねじ 16 を螺進退させて受け部 15b と第 1 の放射導体板 12 との間隔を変更することによって容量結合の度合いが変化するため、第 2 の放射導体板 15 の共振周波数を簡単かつ正確に調整できる。具体的には、調整ねじ 16 を螺進させると、略く字形の弾性変形部 15a が押し撓められて受け部 15b

が下降していくので、第2の放射導体板15は第1の放射導体板12から次第に離れて容量結合の度合いが弱まっていき、それに伴って共振周波数が低くなっていく。また、これとは反対に調整ねじ16を螺退させると、弾性変形部15aの弾発力によって受け部15bが上昇していくので、第2の放射導体板15は第1の放射導体板12に接近して容量結合の度合いが強まっていき、それに伴って共振周波数が高くなっていく。

【0019】

しかも、調整ねじ16を介して第1および第2の放射導体板12, 15が連結された状態になっていることから、両放射導体板12, 15の機械的強度が向上し、外部から振動や衝撃が加わっても変形しにくくなっている。それゆえ、このデュアルバンドアンテナ10は、高低2種類のいずれの周波数に共振する場合でも水平方向の感度が良好で、かつ振動や衝撃に対しても強く、車載用通信機に好適なアンテナ性能が期待できる。

【0020】

なお、本実施形態例のように第2の放射導体板15の上端部（受け部15b）が第1の放射導体板12の略中央に対向させてあれば、第2の放射導体板15の共振時に上方への指向性が弱まって水平方向への指向性が強まるため、水平方向の感度を向上させるうえで有利となる。

【0021】

図4は本発明の他の実施形態例に係るデュアルバンドアンテナの側面図であって、図1, 2と対応する部分には同一符号を付してあるので、重複する説明は省略する。

【0022】

図4に示すデュアルバンドアンテナ20は、モノポールアンテナとして共振する第2の放射導体板21の構造が前記実施形態例と大きく異なっている。すなわち、本実施形態例において、第2の放射導体板21は、支持基板30上に立設された起立導体部21aと、この起立導体部21aに対して上下方向にスライド可能な略L字形のスライド導体部21bとからなり、これらの起立導体部21aおよびスライド導体部21bは、ボルト22およびナット23からなる固定手段に

よって締結・一体化されている。また、図示はしていないが、起立導体部 21a とスライド導体部 21b とに穿設されているボルト 22 用の挿通孔は、いずれか一方が上下方向に延びる長孔となっている。したがって、起立導体部 21a に対するスライド導体部 21b の取付位置を上下動させることにより、スライド導体部 21b と第 1 の放射導体板 12 との間隔に依存する容量結合の度合いが変化して、前記実施形態例と同様に第 2 の放射導体板 21 の共振周波数を容易に調整できる。

【0023】

なお、このデュアルバンドアンテナ 20 の場合も、第 1 の放射導体板 12 に螺着されてスライド導体部 21b の上端部を下向きに押圧する合成樹脂製のねじ部材を設けることによって、第 1 および第 2 の放射導体板 12, 21 の機械的強度を向上させることができる。

【0024】

また、上述した各実施形態例では、第 2 の放射導体板 15, 21 の上端部が第 1 の放射導体板 12 に対して略平行な向きに折り曲げてあるが、該上端部が折り曲げてなくても第 2 の放射導体板 15, 21 をモノポールアンテナとして動作させることはできる。ただし、該上端部が折り曲げてあれば第 1 の放射導体板 12 との間の容量値が大きくなるので、共振周波数を調整しやすくなって低背化も図りやすくなる。

【0025】

【発明の効果】

本発明は、以上説明したような形態で実施され、以下に記載されるような効果を奏する。

【0026】

第 1 の放射導体板を逆 F 型アンテナとして共振させることができると共に、第 2 の放射導体板をモノポールアンテナとして共振させることができるデュアルバンドアンテナなので、高低 2 種類のいずれの周波数に共振する場合でも水平方向に良好な感度が期待できる。また、第 2 の放射導体板の共振時に、その上端部と対向する第 1 の放射導体板が容量性負荷として機能するため、第 2 の放射導体板

の高さ寸法を低く抑えることができアンテナ全体の低背化が図りやすくなる。
また、第2の放射導体板の上端部と第1の放射導体板との間隔を変化させること
によって、両導体板間の容量結合の度合いが変更できる構造にしてあるので、第
2の放射導体板の共振周波数を簡単かつ正確に調整できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態例に係るデュアルバンドアンテナの斜視図である。

【図2】

該デュアルバンドアンテナの側面図である。

【図3】

該デュアルバンドアンテナの放射パターンを示す特性図である。

【図4】

本発明の他の実施形態例に係るデュアルバンドアンテナの側面図である。

【図5】

従来例に係るデュアルバンドアンテナの斜視図である。

【図6】

該デュアルバンドアンテナの放射パターンを示す特性図である。

【符号の説明】

10, 20 デュアルバンドアンテナ

11 接地導体

12 第1の放射導体板

13 給電用導体板

14 接続導体板

15, 21 第2の放射導体板

15a 弾性変形部

15b 受け部

16 調整ねじ

21a 起立導体部

21b スライド導体部

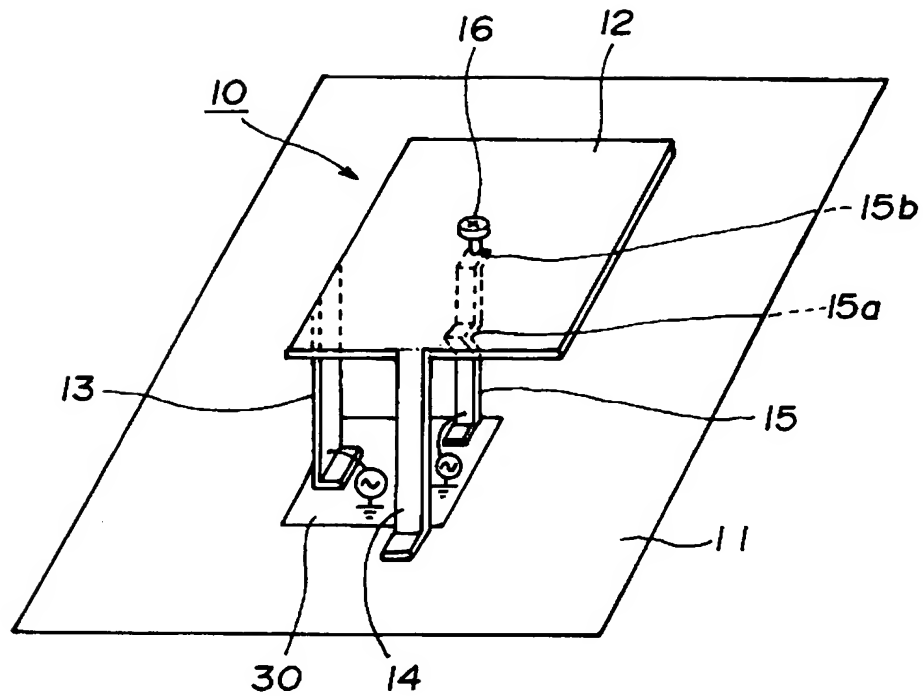
2 2 ボルト（固定手段）

2 3 ナット（固定手段）

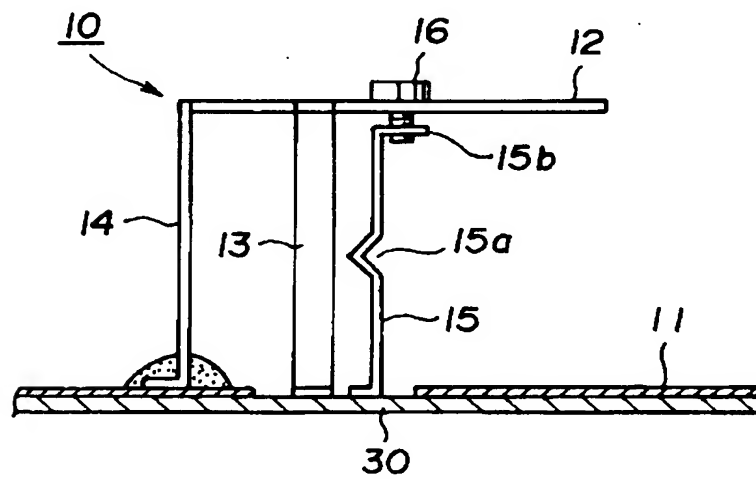
3 0 支持基板

【書類名】 図面

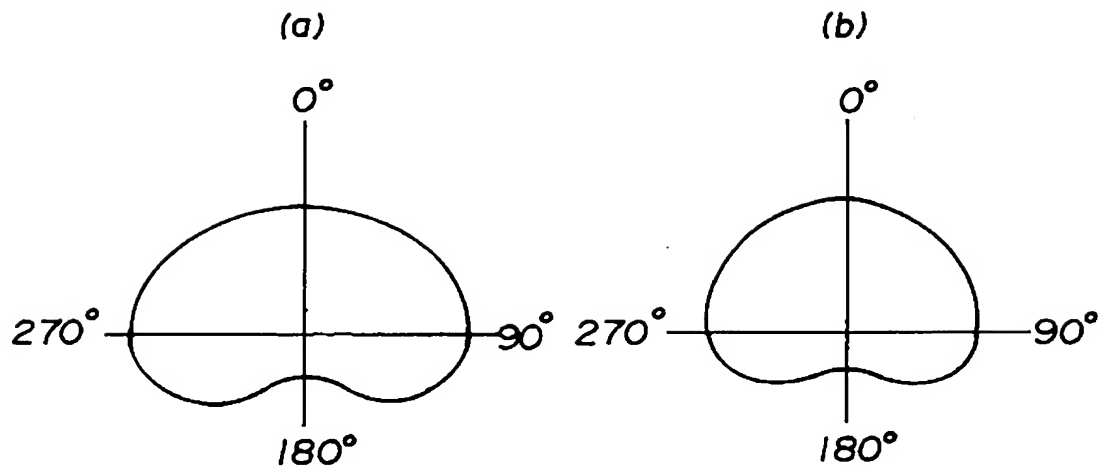
【図 1】



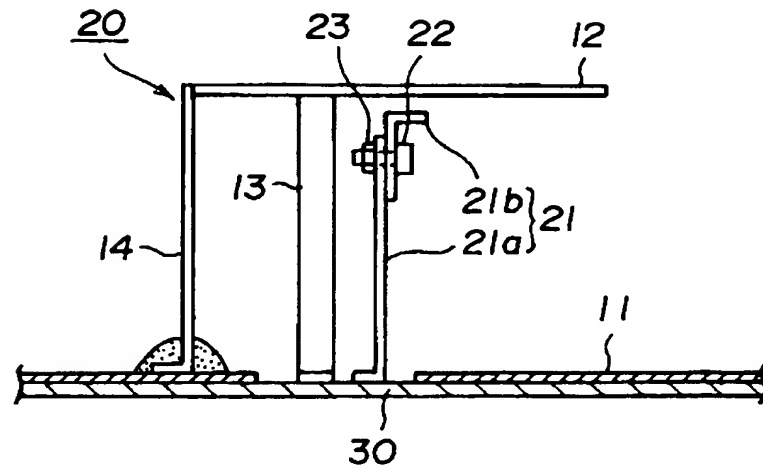
【図 2】



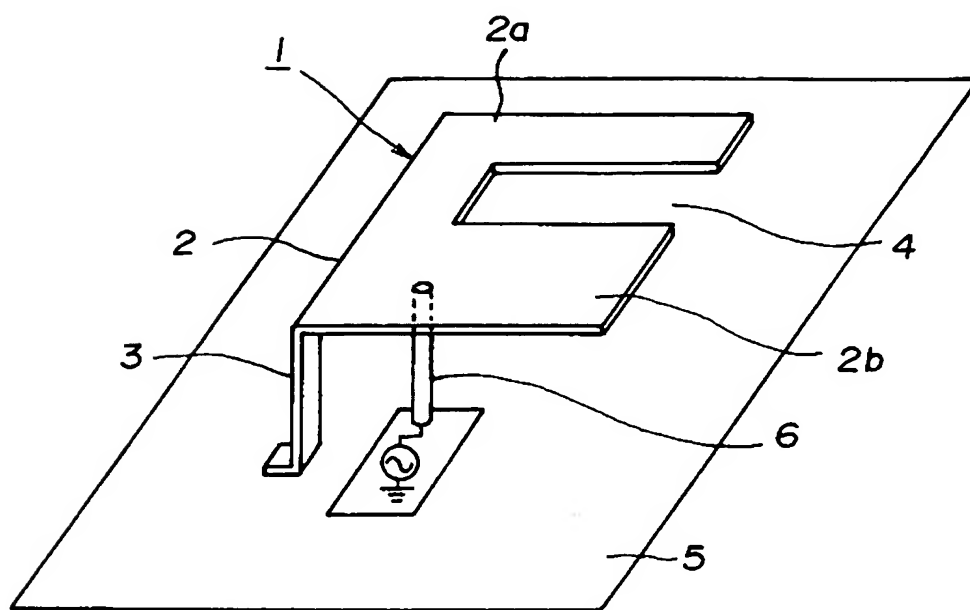
【図 3】



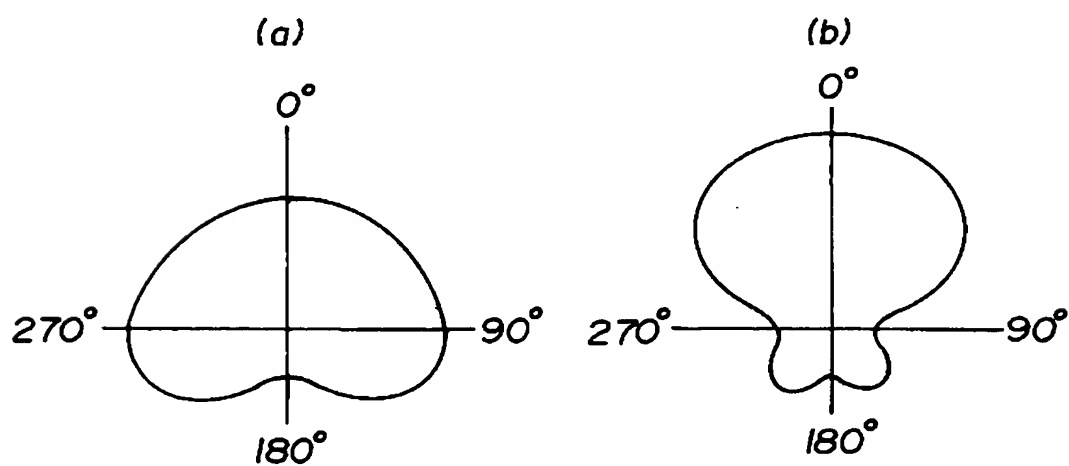
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高低2種類のいずれの周波数帯域でも水平方向に良好な感度が期待できるデュアルバンドアンテナを提供すること。

【解決手段】 デュアルバンドアンテナ10は、接地導体11に対して平行に配置された第1の放射導体板12と、第1の放射導体板12から下向きに延設された給電用導体板13と、第1の放射導体板12を接地導体11に短絡せしめる接続導体板14と、略く字形に屈曲した弾性変形部15aを有して第1の放射導体板12の下方に立設された第2の放射導体板15と、第1の放射導体板12に螺着されて第2の放射導体板15の上端部を下向きに押圧している合成樹脂製の調整ねじ16とを備えている。第1の放射導体板12は第1の周波数にて共振し、第2の放射導体板15はより高周波な第2の周波数にて共振する。また、第2の放射導体板15は第1の放射導体板12との間隔を変更可能な構造にしてある。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 1 1 3 8 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 1 0 0 9 8]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号

氏 名

アルプス電気株式会社